

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Deskripsi Serangga**

Serangga hidup didalam tanah, darat, udara maupun di air tawar, atau sebagai parasit pada tubuh mahluk hidup lain, akan tetapi mereka jarang yang hidup di air laut. Serangga sering juga disebut Heksapoda yang berarti mempunyai 6 kaki atau 3 pasang (Aziz, 2008). Sebagian besar spesies serangga memiliki manfaat bagi manusia. Sebanyak 1.413.000 spesies telah berhasil diidentifikasi dan dikenal, lebih dari 7.000 spesies baru di temukan hampir setiap tahun. Tingginya jumlah serangga dikarenakan serangga berhasil dalam mempertahankan keberlangsungan hidupnya pada habitat yang bervariasi, kapasitas reproduksi yang tinggi dan kemampuan menyelamatkan diri dari musuhnya (Borror dkk, 1992).

Allah SWT menciptakan berbagai makhluk di muka bumi ini, salah satunya yaitu hewan. Dari sekian banyak hewan di muka bumi ini, mereka memiliki karakteristik tubuh yang berbeda-beda. Sering kita mendapati hewan-hewan dengan berbagai macam bentuk dan ukuran serta sifatnya, ada yang dapat dilihat dengan mata telanjang dan ada juga yang hanya bisa dilihat dengan kaca pembesar atau mikroskop. Diantara hewan yang berada di muka bumi ini, ada yang berjalan di atas tanah dan ada juga yang senantiasa berada di dalam sarang dan rumahnya. Disamping itu ada juga yang terbang, berlari dan melompat di udara.

Sebagaimana dalam QS. An-Nuur/24: 45 Allah SWT berfirman:

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ ۖ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ ۖ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۚ تَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾

*“..dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.*

Berdasarkan Tafsir Ibnu Katsir, Firman Allah SWT “ *Sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya,*” seperti ular dan sejenisnya. Firman Allah SWT: “ *Sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki,*” seperti hewan-hewan ternak dan binatang-binatang lainnya. Oleh sebab itu, Allah SWT berfirman: “*Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya,*” yakni menciptakan dengan kekuasaan-Nya, karena apa yang dikehendaki-Nya pasti terjadi dan apa yang tidak dikehendaki-Nya pasti tidak akan terjadi. Oleh karena itu Allah SWT menutupnya dengan firman-Nya “*Sesungguhnya Allah SWT Mahakuasa atas segala sesuatu*” (Abdullah, 2003).

Jadi dari ayat di atas dapat diketahui bahwasannya Allah SWT menyebutkan kekuasaan-Nya yang maha sempurna dengan menciptakan berbagai jenis makhluk dalam bentuk, rupa, warna dan gerak gerik yang berbeda. Dalam hal ini dapat dicontohkan dengan serangga yang ada di muka bumi ini yang memiliki ciri-ciri karakteristik yang berbeda-beda. Hewan yang berjalan diatas

perutnya misalnya cacing, ular, ulat dan lain sebagainya. Sedangkan hewan yang berjalan dengan dua kakinya misalnya ayam, bebek dan lain sebagainya. Serta hewan yang berjalan dengan empat kaki misalnya sapi, kambing, kuda, kucing dan lain sebagainya. Selain itu, pada ayat diatas juga dijelaskan bahwasanya Allah menciptakan apa yang dikehendaknya seperti halnya hewan yang berjalan dengan kaki lebih dari empat kaki, seperti halnya laba-laba yang mempunyai delapan kaki, hewan jenis kaki seribu yang mempunyai seribu kaki dan jenis hewan lainnya.

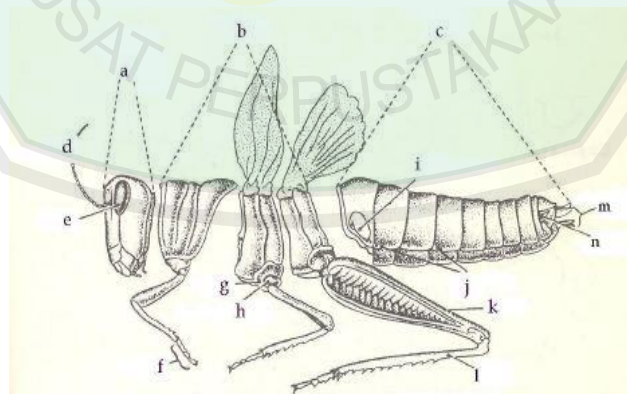
Serangga termasuk filum Arthropoda. Menurut penafsiran para ahli, terdapat 713.500 jenis arthropoda atau sekitar 80% dari jenis hewan yang telah dikenal. Arthropoda (arthros = ruas, podos = kaki) yang berarti hewan yang kakinya bersendi-sendi atau beruas. Ruas diantara dua sendi disebut dengan segmen. Adapun ciri-ciri umum Arthropoda adalah mempunyai appendage atau alat tambahan yang beruas, tubuhnya bilateral simetri yang terdiri dari sejumlah ruas, tubuh terbungkus oleh zat khitin sehingga merupakan eksoskeleton. Biasanya ruas-ruas tersebut ada bagian yang tidak berkhitin, sehingga mudah untuk digerakkan. System syaraf tangga tali, coelom pada serangga dewasa bentuknya kecil dan merupakan suatu rongga yang berisi darah (Hadi, 2009).

### **2.1.1 Morfologi Serangga**

Serangga tergolong dalam Filum Arthropoda, Sub Filum Mandibulata, Kelas Insecta. Ruas yang membangun tubuh serangga terbagi atas tiga bagian yaitu, kepala (caput), dada (toraks) dan perut (abdomen). Sesungguhnya serangga terdiri dari tidak kurang dari 20 segmen. Enam ruas terkonsolidasi membentuk

kepala, tiga ruas membentuk thoraks, dan 11 ruas membentuk abdomen serangga dapat dibedakan dari anggota Arthropoda lainnya karena adanya 3 pasang kaki (sepasang pada setiap segmen thoraks) (Hadi, 2009). Menurut Sastrodihardjo (1979) pada serangga terjadi tiga pengelompokan segmen, yaitu kepala, dada, dan perut, secara umum satu daerah kesatuan ini disebut tagma. Prostomium (suatu bagian terdepan yang tidak bersegmen) bersatu dengan kepala sedangkan periprok (bagian terakhir tubuh yang tidak bersegmen) bersatu dengan perut.

Pada bagian depan (frontal) apabila dilihat dari samping (lateral) dapat ditentukan letak frons, clypeus, vertex, gena, occiput, alat mulut, mata majemuk, mata tunggal (ocelli), postgena, dan antena. Sedangkan toraks terdiri dari protorak, mesotorak, dan metatorak. Sayap serangga tumbuh dari dinding tubuh yang terletak dorso-lateral antara nota dan pleura. Pada umumnya serangga mempunyai dua pasang sayap yang terletak pada ruas meso toraks dan meta torak. Pada sayap terdapat pola tertentu dan sangat berguna untuk identifikasi (Borror dkk, 1992).

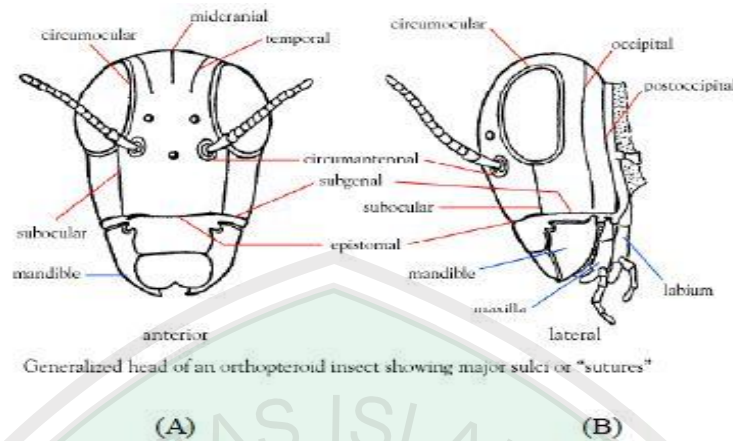


Gambar 2.1 Morfologi umum serangga, dicontohkan dengan belalang (*Orthoptera*) (a) kepala, (b) toraks, (c) abdomen, (d) antena, (e) mata, (f) tarsus, (g) koksa, (h) trochanter, (i) timpanum, (j) spirakel, (k) femur, (l) tibia, (m) ovipositor, (n) serkus (Hadi, 2007).

Tubuh serangga dibagi menjadi tiga bagian, yaitu kepala, dada dan perut. Pada kepala terdapat satu pasang antena. Dada terdiri dari 3 ruas, dan pada dada tersebut terdapat tiga pasang kaki yang beruas-ruas. Sayap terdapat pada bagian ini dan pada umumnya ada dua pasang yang terletak dibagian dada ruas kedua dan ruas ketiga. Perut terdiri atas 6 sampai 11 ruas (ruas belakang posterior digunakan sebagai alat reproduksi). Pada beberapa serangga betina, terdapat alat untuk melepaskan telur serta kantung untuk menampung sperma (Aziz, 2008). Serangga memiliki skeleton yang berada pada bagian luar tubuhnya (eksoskeleton). Rangka luar ini tebal dan sangat keras sehingga dapat menjadi pelindung tubuh, yang sama halnya dengan kulit kita sebagai pelindung luar. Pada dasarnya, eksoskeleton serangga tidak tumbuh secara terus-menerus. Pada tahapan pertumbuhan serangga eksoskeleton tersebut harus ditanggalkan untuk menumbuhkan yang lebih baru dan lebih besar lagi (Hadi, 2009).

#### a. Kepala (caput)

Bentuk umum kepala serangga berupa struktur seperti kotak. Pada kepala terdapat alat mulut, antenna, mata majemuk, dan mata tunggal (osellus). Permukaan belalang kepala serangga sebagian besar berupa lubang (foramen magnum atau foramen oksipilate). Melalui lubang ini berjalan urat –daging, dan kadang-kadang saluran darah dorsal (Jumar, 2000). Suheriyanto (2008) menyatakan bahwa kepala serangga terdiri dari 3 sampai 7 ruas, yang memiliki fungsi sebagai alat untuk pengumpulan makanan, penerima rangsangan dan memproses informasi di otak. Kepala serangga keras karena mengalami sklerotisasi.

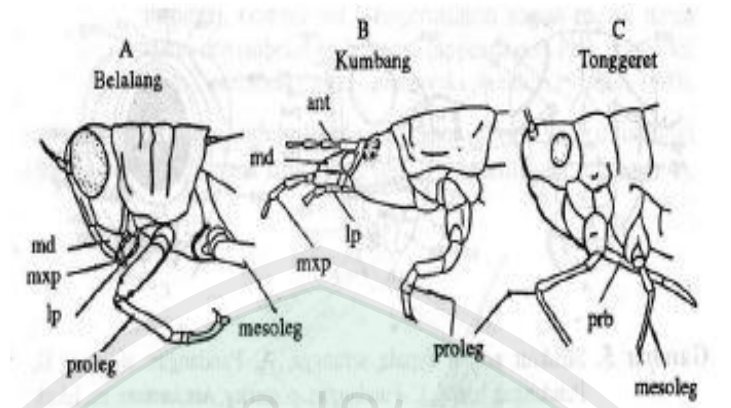


Gambar 2.2 Struktur Umum Kepala Serangga. (A) Pandangan Anterior, (B) Pandangan Lateral (Jumar, 2000).

Menurut Hadi (2009) tipe kepala serangga berdasarkan posisi alat mulut terhadap sumbu (poros tubuh) dapat dibedakan atas:

1. *Hypognathus* (vertikal), apabila bagian dari alat mulut mengarah ke bawah dan dalam posisi yang sama dengan tungkai. Contohnya pada ordo Orthoptera
2. *Prognathus* (horizontal), apabila bagian dari alat mulut mengarah ke depan dan biasanya serangga ini aktif mengejar mangsa. Contohnya pada ordo Coleoptera.
3. *Opisthognathus* (oblique), apabila bagian dari alat mulut mengarah ke belakang dan terletak di antara sela-sela pasangan tungkai. Contohnya pada ordo Hemiptera.

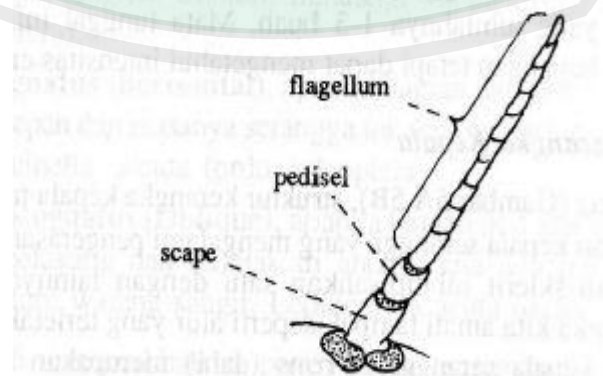




Gambar 2.3 Posisi kepala serangga berdasarkan letak arah alat mulut.  
(a) *Hypognatus*, (b) *Prognathous*, (c) *Opistognatus* (Hadi, 2009).

#### b. Antena

Serangga mempunyai sepasang antenna yang terletak pada kepala dan biasanya tampak seperti “benang” memanjang. Antenna merupakan organ penerima rangsang, seperti bau, rasa, raba dan panas. Pada dasarnya, antena serangga terdiri atas tiga ruas. Ruas dasar dinamakan scape. Scape ini termasuk kedalam daerah yang menyelaput (membraneus) pada kepala. Ruas kedua dinamakan flagella (tunggal = flagellum) (Jumar, 2000).



Gambar 2.4 Bentuk umum antena serangga (Jumar, 2000).

### c. Mata

Mata pada serangga terdiri dari mata majemuk (compound eyes) dan mata tunggal (ocelli). Mata tunggal pada larva holometabola terletak dilateral kepala disebut stemmata, jumlahnya ada 6 atau 8. Mata tunggal pada belalang terletak difrons. Mata majemuk terdiri dari kelompok unit masing-masing tersusun dari sistem lensa dan sejumlah kecil sensori. Sistem lensa ini fungsinya untuk memfokuskan sinar menuju elemen fotosensitif dan keluar dari sel sensori berjalan kebelakang menuju lobus optik dari tiap otak tiap faset terdiri dari satu unit yang disebut ommatidia (Hadi, 2009). Menurut Jumar (2000), serangga dewasa memiliki 2 tipe mata, yaitu mata tunggal dan mata majemuk. Mata tunggal dinamakan ocellus (jamak: ocelli). Mata tunggal dapat dijumpai pada larva, nimfa, maupun pada serangga dewasa. Mata majemuk sepasang dijumpai pada serangga dewasa dengan letak masing-masing pada menampung semua pandangan dari berbagai arah. Mata majemuk (mata faset), terdiri atas ribuan ommatidia.

Hadi (2009) menyatakan bahwa masing-masing ommatidia terdiri dari: Bagian optik yang terdiri dari lensa kutikuler dan membentuk lensa cornea biconveks dan dibawah kornea terdapat 4 buah sel semper, pada kebanyakan serangga menghasilkan crystallin cone. Crystallin cone, dan bagian sensori terdiri dari sel retinula, rhabdomere, sel pigmen sekunder, dan serabut syaraf.

### d. Dada (toraks)

Pada dasarnya tiap ruas toraks dapat dibagi menjadi tiga bagian. Bagian dorsal disebut tergum atau notum, bagian ventral disebut sternum dan bagian



lateral disebut pleuron (jamak: pleura). Sklerit yang terdapat pada sternum dinamakan sternit, pada pleuron dinamakan pleurit, dan tergum dinamakan tergite. Pronotum dari beberapa jenis serangga kadang mengalami modifikasi, seperti dapat terlihat pada pronotum Ordo Orthoptera yang membesar dan mengeras menutupi hampir semua bagian protoraks dan mesotoraksnya (Jumar, 2000). Menurut Hadi (2009) bagian ini terdiri dari tiga segmen yang disebut segmen yang disebut segmen toraks depan (*protoraks*), segmen toraks tengah (*mesotoraks*) dan segmen toraks belakang (*metatoraks*). Pada serangga bersayap, sayap timbul pada segmen *meso* dan *mesotoraks*, dan secara kolektif dua segmen ini disebut juga sebagai pterotoraks. Protoraks dihubungkan dengan kepala oleh leher atau serviks.

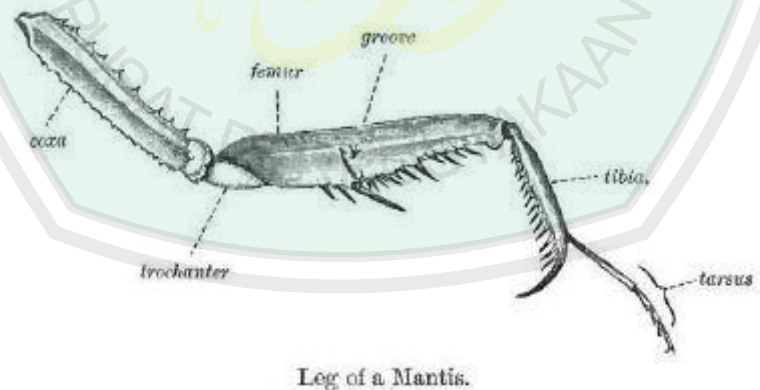
#### e. Sayap

Sayap merupakan pertumbuhan daerah tergum dan pleura. Sayap terdiri dari dua lapis tipis kutikula yang dihasilkan oleh sel epidermis yang segera hilang. Diantara kedua lipatan tersebut terdapat berbagai cabang tabung pernafasan (trakea). Tabung ini mengalami penebalan sehingga dari luar tampak seperti jari-jari sayap. Selain berfungsi sebagai pembawa oksigen ke jaringan, juga sebagai penguat sayap. Jari-jari utama disebut jari-jari membujur yang juga dihubungkan dengan jari-jari melintang (cross-vein). Jari-jari sayap ini mempunyai pola yang tetap dan khas untuk setiap kelompok dan jenis tertentu dengan adanya sifat ini akan mempermudah dalam mendeterminasi serangga (Sastrodiharjo, 1979). Jumar (2000) menambahkan bahwa serangga merupakan satu-satunya binatang invertebrata yang memiliki sayap. Adanya sayap

memungkinkan serangga dapat lebih cepat menyebar (mobilitas) dari satu tempat ke tempat lain dan menghindari dari bahaya yang mengancamnya.

f. Tungkai atau kaki

Hadi (2009) menjelaskan bahwa tungkai-tungkai thoraks serangga bersklerotisasi (mengeras) dan selanjutnya dibagi menjadi sejumlah ruas. Secara khas, terdapat 6 ruas pada kaki serangga. Ruas yang pertama yaitu koksa yang merupakan ruas dasar; trochanter, satu ruas kecil (biasanya dua ruas) sesudah koksa; femur, biasanya ruas pertama yang panjang pada tungkai; tibia, ruas kedua yang panjang; tarsus, biasanya beberapa ruas kecil di belakang tibia; pretarsus, terdiri dari kuku-kuku dan berbagai struktur serupa bantalan atau serupa seta pada ujung tarsus. Sebuah bantalan atau gelambir antara kuku-kuku biasanya disebut arolium dan bantalan yang terletak di dasar kuku disebut pulvili.



Gambar 2.5 Tungkai serangga secara umum beserta bagian-bagiannya (Borror dkk., 1992).

g. Perut (abdomen)

Pada umumnya, abdomen pada serangga terdiri dari 11 segmen. Tiap segmen dorsal yang disebut tergum dan skleritnya disebut tergite, sklerit ventral atau sternum adalah sternit dan sklerit pada daerah lateral atau pleuron disebut pleurit. Lubang-lubang pernafasan disebut *spirakel* dan terletak di pleuron. Alat kelamin serangga terletak pada segmen-segmen ini dan mempunyai kekhususan sebagai alat untuk kopulasi dan peletakan telur. Alat kopulasi pada serangga jantan dipergunakan untuk menyalurkan spermatozoa dari testes ke spermateka serangga betina. Bagian ini disebut *aedeagus*. Pada serangga betina, bagian yang menerima spermatozoa disebut spermateka. Di tempat ini sperma dapat hidup sampai lama dan dikeluarkan sewaktu-waktu untuk pembuahan (Hadi, 2009).

### 2.1.2 Klasifikasi Serangga

Serangga termasuk dalam filum arthropoda. Arthropoda berasal dari bahasa Yunani *arthro* yang artinya ruas dan *poda* berarti kaki, jadi arthropoda adalah kelompok hewan yang mempunyai ciri utama kaki beruas-ruas (Borror dkk., 1992). Hadi (2009), menyatakan bahwa Arthropoda terbagi menjadi 3 sub filum yaitu Trilobita, Mandibulata dan Chelicerata. Sub filum Mandibulata terbagi menjadi 6 kelas, salah satu diantaranya adalah kelas Insecta (Hexapoda). Sub filum Trilobita telah punah. Kelas Hexapoda atau Insecta terbagi menjadi sub kelas Apterygota dan Pterygota. Sub kelas Apterygota terbagi menjadi 4 ordo, dan sub kelas Pterygota masih terbagi menjadi 2 golongan yaitu golongan Exopterygota (golongan Pterygota yang memetamorfosisnya sederhana) yang terdiri

dari 15 ordo, dan golongan Endopterygota (golongan Pterygota yang metamorfosisnya sempurna) terdiri dari 3 ordo. Meyer (2003) membagi filum arthropoda menjadi tiga sub filum, yaitu :

a. Subfilum Trilobita

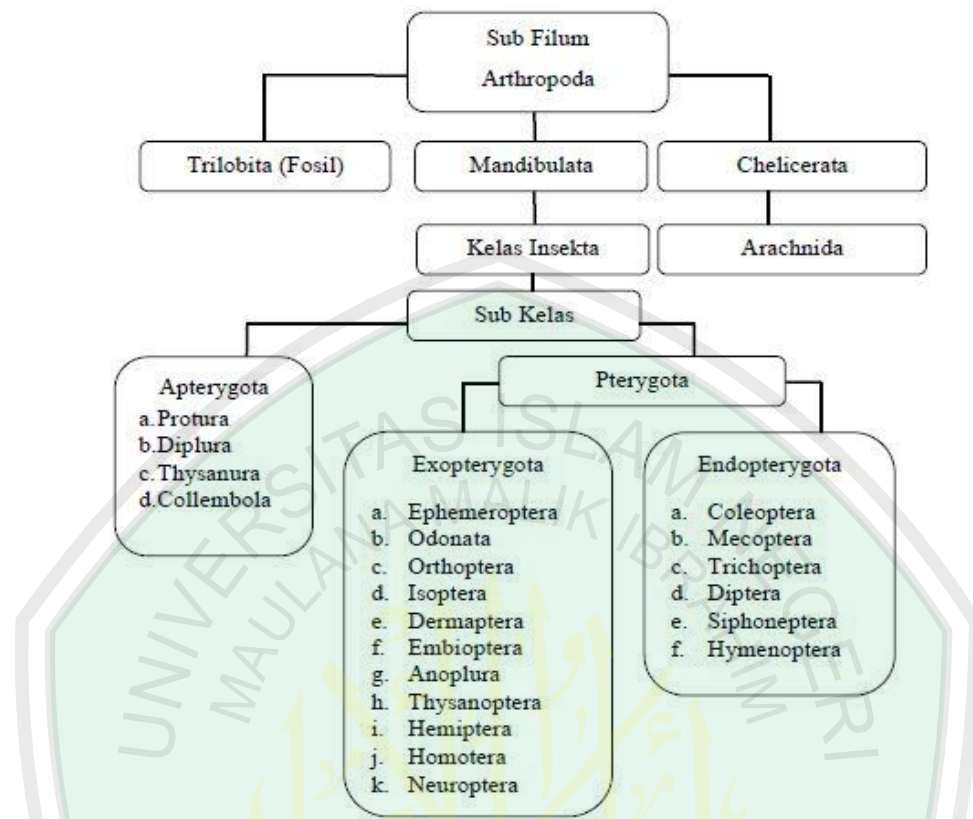
Trilobita merupakan arthropoda yang hidup di laut, yang ada sekitar 245 juta tahun yang lalu. Anggota Subfilum trilobita sangat sedikit yang diketahui, karena pada umumnya ditemukan dalam bentuk fosil.

b. Subfilum Chelicerata

Kelompok Subfilum Chelicerata merupakan hewan predator yang mempunyai selicerae dengan kelenjar racun. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah laba-laba, tungau, kalajengking dan kepiting.

c. Subfilum Mandibulata

Kelompok ini mempunyai mandible dan maksila di bagian mulutnya. Yang termasuk kelompok mandibulata adalah Crustacea, Myriapoda, dan Insecta (serangga). Salah satu kelompok mandibulata, yaitu kelas crustacea telah beradaptasi dengan kehidupan laut dan populasinya tersebar di seluruh lautan. Anggota kelas Myriapoda adalah Millipedes dan Centipedes yang beradaptasi dengan kehidupan manusia.



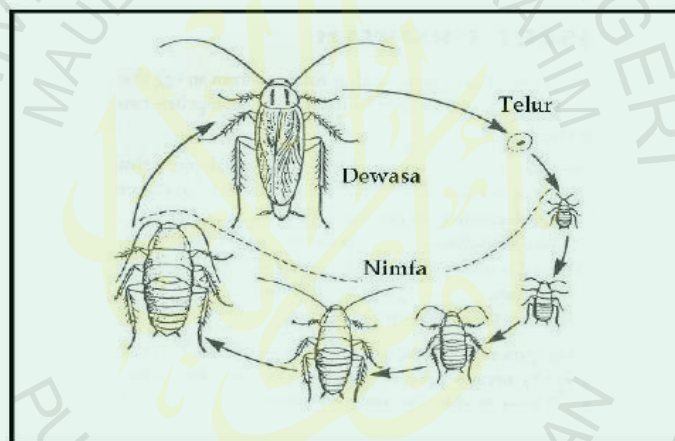
Gambar 2.6 Bagan Klasifikasi Serangga (Siwi, 1991).

## 2.2 Metamorfosis Serangga

Setelah telur menetas, serangga pradewasa mengalami serangkaian perubahan sampai mencapai bentuk serangga dewasa (imago). Keseluruhan rangkaian perubahan bentuk dan ukuran dinamakan metamorfosis. Metamorfosis serangga dapat di bedakan menjadi empat tipe yaitu: tanpa metamorphosis (Ametabola), metamorfosis bertahap (paurometabola), metamorfosis tidak sempurna (hemimetabola), dan metamorfosis sempurna (holometabola) (Jumar, 2000).

Menurut Jumar (2000), pada tipe **ametabola** serangga pradewasa memiliki bentuk luar serupa dengan serangga dewasa kecuali ukuran dan kematangan alat

kelaminnya, tipe serangga ini terdapat pada serangga serangga primitif yaitu dari anggota sub kelas Apterygota, yakni dari ordo protura, diplura, colembolla dan thysanura. Pada tipe **paurometabola** bentuk umum serangga pradewasa menyerupai serangga dewasa, tetapi terjadi perubahan bentuk secara bertahap seperti terbentuknya bakal sayap dan embelan alat kelamin pada instar yang lebih tua serta pertambahan ukuran, tipe serangga ini adalah dari golongan ordo orthoptera , isoptera, thysanoptera, hemiptera, homoptera, anoplura, neuroptera, dermaptera.



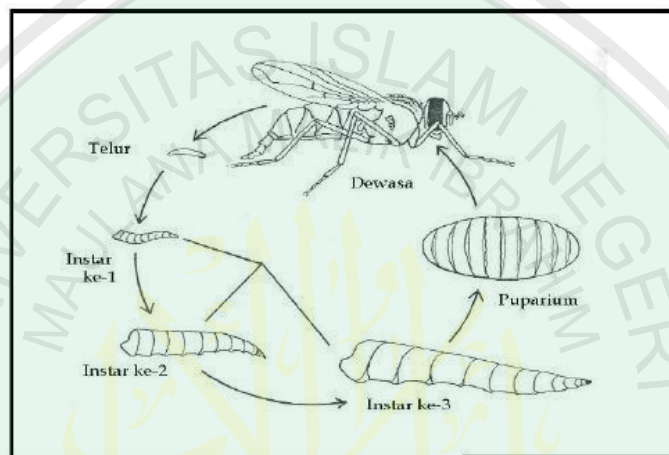
Gambar 2.7 Daur Hidup Serangga Hemimetabola (Hadi, 2007).

Pada **hemimetabola**, ialah serangga yang mengalami metamorfosis tidak sempurna. Dalam daur hidupnya, serangga yang bermetamorfosis tidak sempurna mengalami tahapan perkembangan sebagai berikut (Jumar, 2000):

- a) Telur
- b) Nimfa, ialah serangga muda yang mempunyai sifat dan bentuk sama dengan dewasanya. Dalam fase ini serangga muda mengalami pergantian kulit berulang kali. Sayap serta alat perkembangbiakannya belum berkembang.



c) Imago (dewasa) ialah fase yang di tandai dengan telah berkembangnya semua organ tubuh dengan baik, termasuk alat perkembangbiakannya serta sayap contoh pada belalang. Jumar (2000), menambahkan bahwa pada tipe ini perbedaan serangga dewasa dan pra dewasa lebih nyata di banding dengan paurometabola



Gambar 2.8 Daur Hidup Serangga Holometabola (Hadi, 2007).

Menurut Hadi (2007), perubahan struktur tubuh pada serangga ini sangat besar dari berbagai stadium. Serangga ini dianggap orang sebagai serangga yang maju perkembangannya dalam sejarah evolusi serangga. Kelompok serangga ini disebut juga Holometabola. Contohnya adalah lalat, nyamuk (Nematocera), pinjal (Siphonaptera), kumbang (Coleoptera), kupu-kupu dan ngengat (Lepidoptera), semut, lebah dan tawon (Hymenoptera).

## 2.3 Manfaat dan Peranan Serangga

### 2.3.1 Serangga yang Menguntungkan Bagi Manusia

Manfaat serangga bagi manusia sangat banyak sekali, diantaranya adalah sebagai penyerbuk, penghasil produk perdagangan yaitu madu, malam tawon, sutera, sirlak dan zat pewarna, pengontrol hama, pemakan bahan organik yang membusuk, sebagai makanan manusia dan hewan, berperan dalam penelitian ilmiah dan nilai seni keindahan serangga, pengendali gulma, bahan pangan dan pengurai sampah (Boror dkk., 1992).

Suheriyanto (2008) menyatakan bahwa serangga dapat membantu penyerbukan tumbuhan *angiospermae* (berbiji tertutup), terutama tumbuhan yang strukturnya bunganya tidak memungkinkan untuk terjadinya penyerbukan secara langsung (*autogami*) atau dengan bantuan angin (*anemogami*). Pada umumnya tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh serangga mempunyai mempunyai nectar yang sangat disukai oleh serangga pollinator. Tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh serangga mempunyai lebih sedikit serbuk sari dibandingkan yang dibantu angin dan biasanya serbuk sari lengket, sehingga akan melekat pada serangga yang mengunjungi bunga tersebut. Serangga juga mempunyai peranan yang besar dalam menguraikan sampah organik menjadi bahan anorganik. Beberapa contoh serangga pengurai adalah collembolan, rayap, semut, kumbang penggerak kayu, kumbang tinja, lalat hijau dan kumbang bangkai. Dengan adanya serangga tersebut, sampah cepat terurai dan kembali menjadi materi di alam.

Beberapa jenis serangga dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan manusia, diantaranya adalah laron, jangkrik, belalang dan beberapa jenis larva serangga. Keberadaan serangga dapat digunakan sebagai indikator keseimbangan ekosistem. Artinya apabila dalam ekosistem tersebut keanekaragaman serangga tinggi maka, dapat dikatakan lingkungan ekosistem tersebut seimbang atau stabil. Keanekaragaman serangga yang tinggi akan menyebabkan proses jaring-jaring makanan berjalan secara normal. Begitu juga sebaliknya apabila di dalam ekosistem keanekaragaman serangga rendah maka, lingkungan ekosistem tersebut tidak seimbang dan labil (Suheriyanto, 2008).

### **2.3.2 Serangga yang Merugikan Bagi Manusia**

Serangga dapat menyebabkan kerugian secara langsung maupun tidak langsung kepada manusia. Kerugian secara langsung yaitu banyak serangga berbahaya yang menyerang berbagai tumbuh-tumbuhan, termasuk tanaman yang bernilai bagi kemanusiaan. Serangga menyerang harta benda manusia, termasuk rumah-rumah, pakaian, persediaan makanan. Mereka juga menyerang manusia dan hewan, dengan cara gigitan atau segatan, banyak serangga yang menjadi agen-agen dalam penularan beberapa penyakit yang paling parah menyerang manusia dan hewan. Kebanyakan orang lebih banyak waspada terhadap serangga-serangga perusak dan pengaruhnya daripada serangga yang menguntungkan dan jenis serangga perusak lebih dikenal daripada serangga yang bermanfaat (Borror dkk., 1992).

## 2.4 Deskripsi Teh (*Camellia sinensis* L.)

Teh diperoleh dari pengolahan daun tanaman teh (*Camellia sinensis* L.) dari familia Theaceae. Tanaman ini diperkirakan berasal dari daerah pegunungan Himalaya dan pegunungan yang berbatasan dengan RRC, India, dan Burma. Tanaman ini dapat tumbuh subur di daerah tanaman tropik dan subtropik dengan menuntut cukup sinar matahari dan curah hujan sepanjang tahun (Siswoputranto, 1978).

Daun teh merupakan daun tunggal. Helai daun berbentuk lanset dengan ujung meruncing dan bertulang menyirip. Tepi daun lancip atau bergerigi. Daun tua licin di kedua permukaannya sedangkan pada daun muda bagian bawahnya terdapat bulu tua licin di kedua permukaannya sedangkan pada daun muda bagian bawahnya terdapat bulu halus (Muchtar, 1988).



Gambar 2.9 Morfologi Tanamn Teh (*Camellia sinensis* L.)  
(Anonymous, 2014)

Tanaman teh merupakan tanaman tahunan yang diberi nama seperti: *Camellia theifera*, *Thea sinensis*, *Camellia thea* dan *Camellia sinensis*. Tanaman teh terdiri dari banyak spesies yang tersebar di Asia Tenggara, India, Cina Selatan, Laos Barat Laut, Muangthai Utara dan Burma.

Secara taksonomi tanaman teh diklasifikasikan sebagai berikut (Syakir dkk., 2010):

Kingdom : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Sub Divisio : Angiospermae

Class : Dicotyledoneae

Ordo : Guttiferales

Famili : Theaceae

Genus : *Camellia*

Spesies : *Camellia sinensis* L.

Pohon teh mempunyai akar tunggang yang panjang, akar tunggang tersebut masuk kedalam lapisan tanah yang dalam. Percabangan akarnya banyak. Selain berfungsi sebagai penyerap air dan hara, akar tanaman teh juga berfungsi sebagai organ penyimpan cadangan makanan. Dilihat dari warna dan bentuk dari daun-daun kelompok dan daun-daun mahkota bunga, keduanya hampir sama. Kelompok daun itu akan berjumlah antara 4-5 helai dan berwarna agak hijau. Batang pohon teh tumbuh dengan lurus dan banyak, akan tetapi batangnya mempunyai ukuran yang lebih kecil. Dengan demikian, maka pohon

teh ini akan tumbuh dengan bentuk yang mirip pohon cemara. Hal itu terjadi jika pohon teh dibiarkan tumbuh tanpa adanya pemangkasan (Muljana, 1993).

Tanaman teh membutuhkan iklim yang lembab, dan tumbuh baik pada temperatur yang berkisar antara 10-30°C pada daerah dengan curah hujan 2.000 mm per tahun dengan ketinggian 600-2000 m dpl. Tanaman teh di perkebunan ditanam secara berbaris dengan jarak tanam satu meter. Tanaman teh yang tidak dipangkas akan tumbuh kecil setinggi 50-100 cm dengan batang tegak dan bercabang-cabang (Setyamidjaja, 2000).

Komposisi aktif utama yang terkandung dalam daun teh adalah kafein, tannin, tehophylline, tehobromine, lemak, saponin, minyak esensial, katekin, karotin, vitamin C, A, B1, B2, B12, dan P, fluoride, zat besi, magnesium dan kalsium, strontium (Fulder, 2004).

Al-Qur'an menyebutkan bahwa Allah SWT menciptakan berbagai macam-macam tumbuhan di muka bumi ini dan dari mereka memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Salah satunya yaitu tanaman teh (*Camellia sinensis* L.). Jika dilihat dari segi morfologi, tanaman teh ini dikategorikan sebagai tanaman berjunjung. Dikatakan sebagai tanaman berjunjung dikarenakan tanaman ini memiliki akar tunggang sehingga pertumbuhan tanaman ini tumbuh berdiri dan tegak lurus. Sebagaimana dalam firman Allah SWT dalam QS. Al-An'am/6:141 yang berbunyi:



﴿ وَهُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا  
 أَكْلُهُ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُتَشَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۚ كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ  
 وَءَاتُوا حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ ۚ وَلَا تُسْرِفُوا ۚ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ﴾

*“...dan Dialah yang menjadikan kebun-kebon yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon korma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak sama (rasanya). makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila Dia berbuah, dan tunaikanlah haknya di hari memetik hasilnya (dengan disedekahkan kepada fakir miskin); dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan.*

Menurut Tafsir Ibnu Katsir, ayat di atas menjelaskan bahwa sesungguhnya Allah SWT menegaskan bahwa Dialah yang menciptakan kebun-kebon yang berjunjung (*ma'rusyāt*) dan yang tidak berjunjung tanamannya. Dialah yang menciptakan pohon kurma dan pohon-pohon lain yang berbagai macam buahnya dan beraneka ragam bentuk warna dan rasanya. Sesungguhnya hal itu menarik perhatian hamba-Nya dan menjadikannya beriman, bersyukur dan bertakwa kepada-Nya. Dengan pohon kurma saja mereka telah mendapat berbagai macam manfaat. Mereka dapat memakan buahnya yang masih segar, yang manis dan gurih rasanya dan dapat pula mengeringkannya sehingga dapat disiapkan untuk waktu yang lama, dan dapat dibawa ke mana-mana dalam perjalanan dan tidak perlu dimasak lagi seperti makanan lainnya (Abdullah, 2003). Seperti halnya dengan tanaman teh, yaitu tanaman ini banyak memiliki manfaat bagi manusia diantaranya yaitu sebagai obat tradisional.

Tanaman teh merupakan tanaman obat yang memiliki banyak manfaat. Manfaat teh diantaranya sebagai antikanker, antioksidan, antimikroba, antibakteri, pencegah aterosklerosis, untuk kesehatan jantung, antidiabetes, untuk meningkatkan kekebalan tubuh, mencegah parkinson, menurunkan kolesterol, mencegah karies gigi, mencegah nafas tidak sedap, dan melancarkan air seni, tumor, kanker, stroke, tekanan darah tinggi, dan lain-lain (Alamsyah, 2006).

## **2.5 Pelestarian Budi Daya Tanaman Teh (*Camellia sinensis* L)**

### **2.5.1 Pemangkasan**

Salah cara yang dapat dilakukan oleh para petani perkebunan teh dalam upaya meningkatkan produktivitas teh atau melestarikan budi daya tanaman teh (*Camellia sinensis* L) adalah dilakukan pemangkasan pada tanaman teh. Hal ini dilakukan agar dapat mempermudah pemetikan dan dapat merangsang umbuhnya tunas-tunas baru. Menurut Syakir dkk., (2010) menjelaskan bahwa pekerjaan pemangkasan dimaksudkan untuk mempermudah kondisi bidang petik sehingga mempermudah dalam pekerjaan pemetikan dan mendapatkan produktivitas tanaman yang tinggi. Tujuan dari pekerjaan pemangkasan adalah sebagai berikut:

- 1) Memelihara bidang petik tetap rendah untuk memudahkan pemetikan
- 2) Mendorong pertumbuhan tanaman teh agar tetap pada fase vegetatif
- 3) Membentuk bidang petik (frase) seluas mungkin
- 4) Merangsang pertumbuhan tunas-tunas baru
- 5) Meringankan biaya pengendalian gulma
- 6) Membuang cabang-cabang yang tidak produktif

7) Mengatur fluktuasi produksi harian pada masa flush dan mas minus (kemarau)

### **2.5.2 Sistem Pemangkasan**

Sistem pemangkasan adalah urutan ketinggian pangkasan yang diterapkan dalam satu siklus pangkas dibandingkan dengan siklus pangkas sebelumnya. Ada dua sistem pangkasan, yaitu (Syakir dkk., 2010):

- a. Sistem I: Sistem pangkasan yang selalu naik, sistem ini setiap kali melakukan pemangkasan selalu menaikkan bidang pangkasan (3-5 cm) lebih tinggi dari bidang pangkasan sebelumnya sampai batas maksimal pada ketinggian 65-70 cm, kemudian turun kembali pada ketinggian 50-55 cm.
- b. Sistem II: Sistem pangkasan tetap, sistem ini setiap kali melakukan pemangkasan berada pada ketinggian yang relatif tetap sekitar 60-65 cm berulang-ulang setiap siklus pangkas.

Sistem pemangkasan ini perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Karena untuk menentukan sistem yang lebih baik juga sangat dipengaruhi oleh kondisi agroekosistem dan jenis tanaman yang di tanam (Perdana dkk., 2015).

### **2.5.3 Jenis Pangkasan**

Ada delapan jenis pangkasan bentuk pada tanaman teh sebagai berikut (Syakir dkk., 2010):

- 1) Pangkasan pertama disebut pangkasan indung 10-20 cm dari permukaan tanah.

- 2) Pangkasan bentuk, yaitu pangkasan setinggi 30-40 cm dari permukaan tanah pada umur 1,5-2,5 tahun.
- 3) Pangkasan kepris, yaitu pangkasan rata seperti meja tanpa melakukan pembuangan ranting dilakukan pada tinggi 60-70 cm dari permukaan tanah.



Gambar 2.10 Pangkasan kepris (Syakir dkk., 2010)

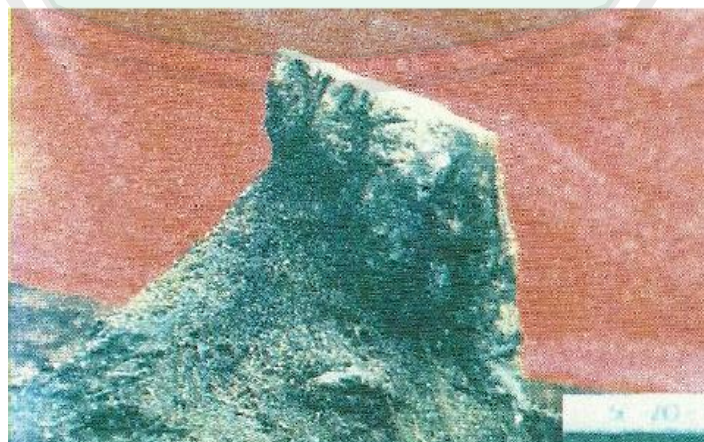
- 4) Pangkasan bersih, yaitu memangkas dalam bidang pangkas tetapi bagian tengahnya agak rendah dengan membuang ranting-ranting kecil berukuran 1 cm. Pangkasan dilakukan 45-60 cm dari permukaan tanah.
- 5) Pangkasan ajir, yaitu dilakukan pada ketinggian 45-60 cm dengan meninggalkan dua cabang yang berdaun sehingga seperti jambul. Jambul ini akan dibuang menjelang dijendang.





Gambar 2.11 Pangkasan Ajir (Syakir dkk., 2010).

- 6) Pangkasan bersih, yaitu pangkasan dengan membuang ranting-ranting kecil di bagian tengah tanaman, sedang ranting yang sisinya dibiarkan. Tinggi pangkasan dari permukaan tanah 45-60 cm.
- 7) Pangkasan dalam, dilakukan pada ketinggian 15-40 cm untuk memperbaiki dan mempengaruhi bentuk tanaman yang kurang baik.
- 8) Pangkasan leher, yaitu pangkasan berat yang dilakukan pada ketinggian 5-10 cm dari permukaan tanah dengan maksud memperbaiki pertanaman yang rusak.



Gambar 2.12 Pangkasan Leher (Syakir dkk., 2010).

## 2.6 Teori Keanekaragaman

Keanekaragaman menurut Pielou (1975), adalah jumlah spesies yang ada pada suatu waktu dalam komunitas tertentu. Southwood (1978), membagi keragaman menjadi keragaman  $\alpha$ , keragaman  $\beta$  dan keragaman  $\gamma$ . Keragaman  $\alpha$  adalah keragaman spesies dalam suatu komunitas atau habitat. Keragaman  $\beta$  adalah suatu ukuran kecepatan perubahan spesies dari satu habitat ke habitat lainnya. Keragaman  $\gamma$  adalah kekayaan spesies pada suatu habitat dalam satu wilayah geografi (contoh: pulau). Smith (1992), menambahkan bahwa keragaman  $\beta$  atau keragaman antar komunitas dapat dihitung dengan menggunakan beberapa teknik, yaitu kesamaan komunitas dan indeks keragaman. Price (1997), menjelaskan bahwa Keragaman organisme di daerah tropis lebih tinggi dari pada di daerah sub tropis hal ini disebabkan daerah tropis memiliki kekayaan jenis dan pemerataan jenis yang lebih tinggi dari pada daerah subtropis.

### 2.6.1 Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan kelimpahan spesies yang dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies (jenis) dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit spesies, dan jika hanya sedikit saja spesies yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah (Sugianto, 1994).



Keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi, karena dalam komunitas itu terjadi interaksi spesies yang tinggi pula. Jadi dalam suatu komunitas yang mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi akan terjadi interaksi spesies yang melibatkan transfer energy (jaring makanan), predasi, kompetisi, dan pembagian relung yang secara teoritis lebih kompleks (Sugianto, 1994).

### 2.6.2 Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )

Indeks keanekaragaman dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Sugianto, 1994):

$$H' = - \sum P_i \ln P_i \text{ atau } H' = - \sum \frac{(ni)}{N} \times \ln \frac{(ni)}{N}$$

Keterangan rumus:

$H'$ : indeks keanekaragaman Shannon

$P_i$ : proporsi spesies ke I di dalam sampel total

$ni$ : jumlah individu dari seluruh jenis

$N$ : jumlah total individu dari seluruh jenis

Berdasarkan nilai  $H'$  didefinisikan sebagai berikut (Fachrul, 2007):

$H' < 1$  : Keanekaragaman rendah

$H' 1-3$  : Keanekaragaman sedang

$H' > 3$  : Keanekaragaman tinggi

## 2.7 Indeks Dominansi (C)

Komunitas alami dikendalikan oleh kondisi fisik atau abiotik yaitu kelembaban, temperatur, dan oleh beberapa mekanisme biologi. Komunitas yang terkendali secara biologi sering dipengaruhi oleh satu spesies tunggal atau satu kelompok spesies yang mendominasi lingkungan dan organisme ini biasanya disebut dominan. Dominansi komunitas yang tinggi menunjukkan keanekaragaman yang rendah (Odum, 1998).

$$C = \sum \left( \frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan rumus :

C : Dominansi

$ni$  : Jumlah total individu dari suatu jenis

$N$  : Total individu dari seluruh jenis (Fachrul, 2007).

Kondisi yang beragam suatu spesies tidak dapat menjadi lebih dominan daripada yang lain. Sedangkan didalam komunitas yang kurang beragam, maka satu atau dua sepsis dapat mencapai kepadatan yang lebih besar daripada yang lain (Price, 1997).

Dominasi merupakan perbandingan antara jumlah individu dalam suatu spesies dengan jumlah total individu dalam seluruh spesies (Szujetki, 1987). Nilai Indeks Dominansi Simpson berkisar antara 0 dan 1. Ketika hanya ada 1 spesies dalam komunitas maka nilai Indeks Dominansinya 1. Pada saat kekayaan spesies

dan pemerataan spesies meningkat maka nilai Indeks Dominansi mendekati 0 (Smith, 2006).

## 2.8 Serangga Menurut Perspektif Islam

### 1. Belalang

Menurut Suheriyanto (2008), belalang merupakan jenis serangga yang hidup sendiri, tetapi pada saat jumlahnya sangat banyak mereka hidup berkelompok dan dapat pindah dari satu tempat ke tempat yang lain untuk mencari makanan, pada tanaman yang disinggahi belalang tersebut dapat menyebabkan kerusakan yang cukup parah. Jika jumlah serangga cukup banyak, maka seakan-akan tempat yang disinggahi mendapatkan kiriman hama dari tempat lain. Kejadian tersebut seperti kisah yang terjadi dalam Q.S Al-A'raf/7: 133, yaitu:

فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالْدَّمَ ؕ آيَاتٍ مُّفَصَّلَاتٍ  
فَاسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا مُّجْرِمِينَ ﴿١٣٣﴾

*“Maka Kami kirimkan kepada mereka topan, belalang, kutu, katak dan darah sebagai bukti yang jelas, tetapi mereka tetap menyombongkan diri dan mereka adalah kaum yang berdosa.”*

### 2. Semut

Semut merupakan jenis hewan yang hidup bermasyarakat dan berkelompok. Hewan ini memiliki keunikan antara lain ketajaman indera, sikapnya yang sangat berhati-hati dan mempunyai etos kerja yang sangat tinggi. Semut merupakan

hewan yang tunduk dan patuh pada apa yang ditetapkan Allah. Sambil berjalan selangkah demi selangkah untuk mencari dan membawa makanan ke sarang, semut selalu bertasbih kepada Allah. Ketundukan dan kepatuhan pada jalan hidup yang telah ditetapkan oleh Allah dan kerukunan serta kerja sama yang baik antara sesama semut menjadikan hewan ini diabadikan oleh Allah menjadi salah satu nama surat didalam al-Qur'an yaitu surat an-Naml. Didalam surat tersebut, pada ayat ke 18 bercerita tentang semut, yaitu (Suheriyanto, 2008) :

حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَأْتِيهَا النَّمْلُ آدْخُلُوا مَسْكِنَكُمْ لَا تَحْطَمَنَّكُمْ سُلَيْمَانُ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ

*“Hingga apabila mereka sampai di lembah semut berkatalah seekor semut: Hai semut-semut, masuklah ke dalam sarang-sarangmu, agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari”.*

Semut mampu memikul beban yang jauh lebih besar dari badanya dan jika merasa berat membawa dengan mulutnya , maka dia akan menggerakkan barang itu dengan dorongan kaki belakang dan mengangkatnya dengan lenganya. Biji-bijian yang akan mereka simpan dilubanginyaterlebih dahulu, serta dipecahkanya bila terlalu besar. Kelompok-kelompok semut menentukan waktu-waktu tertentu untuk bertemu dan saling menukar makanan. Keunikan lain semut adalah menguburkan anggotanya yang mati. Itu merupakan sebagian keistimewaan semut yang terungkap melalui pengamatan ilmuwan,

Namun demikian ada yang unik pada semut yang dibicarakan ayat ini, yaitu pengetahuanya bahwa yang datang adalah pasukan dibawah pimpinan

seorang yang bernama Sulaiman dan yang tidak bermaksud buruk bila menggilas dan menginjak mereka, keunikan inilah yang menjadikan Sayyid Quthub berpendapat bahwa kisah yang diuraikan al-Qur'an ini adalah peristiwa luarbiasa yang tidak terjangkau hakikatnya oleh nalar manusia (Shihab, 2003).

## **2.9 Deskripsi Lokasi Penelitian**

Perkebunan Teh Bantaran Blitar merupakan salah satu perkebunan teh milik PT Perkebunan Nusantara XII. PTPN XII merupakan Badan Usaha Milik Negara dengan status Perseroan Terbatas yang keseluruhan sahamnya dimiliki oleh Pemerintah Republik Indonesia. Perkebunan terletak di Desa Ngadirenggo, Kecamatan Wlingi, Kabupaten Blitar dengan No.SK HGU 94/hgu/da/2005 yang diresmikan pada tanggal tanggal 07 – 07 – 2005 dengan luas areal 1.374.243 Ha (Disbunjatim, 2012).

Secara topografi perkebunan teh PTPN XII Bantaran terletak pada ketinggian 320 – 1700 dpl, sedangkan topografi tanahnya datar dengan luas wilayah 328,6592 Ha, landai dengan luas wilayah 265,5 Ha, bergunung dengan luas wilayah 216,09 Ha. Jenis tanah berupa jenis tanah regosol. Beberapa jenis tanaman yang di tanam oleh PT. Perkebunan Nusantara XII Bantaran selain tanaman teh yaitu kakao dan aneka kayu. Untuk luas lahan pada perkebunan teh sendiri yaitu  $\pm 678,8$  ha, luas lahan kakao yakni  $\pm 223,93$  ha dan untuk luas lahan aneka kayu yakni  $\pm 138,88$  ha (Disbunjatim, 2012).



Gambar 2.13 Perkebunan Teh PTPN XII (Dokumen pribadi, 2014).

Perkebunan teh PTPN XII Bantaran Blitar dengan naungan pohon sengon dan cengkeh. Perlakuan setelah pangkasan, pada lahan tahun pangkas 1 (TP 1) perlakuan pemupukan dilaksanakan ketika 3 bulan setelah pemangkasan, sedangkan pada lahan tahun pangkas 2 (TP 2) pemupukan aktif dilakukan pada setiap bulannya, sedangkan pada lahan tahun pangkas 3 (TP 3) pemupukan tidak lagi dilakukan selama 1 tahun karena mendekati pemangkasan.